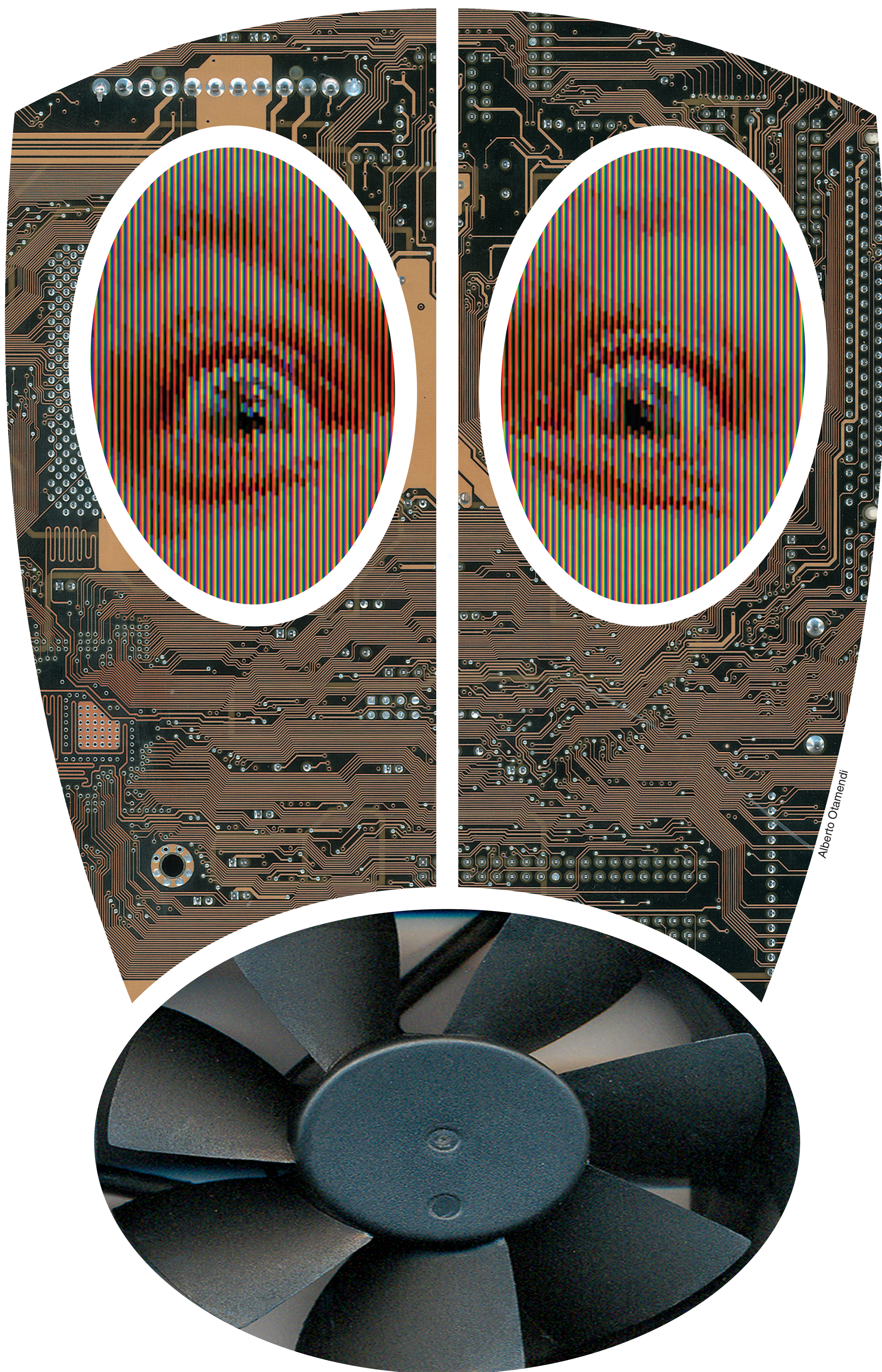
futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 16 / N° 840 23 . 04 . 2005


Alberto Otamendi

POR PABLO WAINSCHENKER

CAFE CIENTIFICO:
VIRUS BIOLOGICOS Y VIRUS INFORMATICOS

Mal bicho

Son parásitos, infectan e invaden por doquier, se reproducen haciendo trabajar a otros y aprovechando su indefensión, provocan enfermedades y destruyen sistemas, atacan al hardware, al hígado, al sistema inmunológico, son programas, son seres vivos: los virus biológicos y los virus informáticos son de las criaturas más fascinantes que existen en la naturaleza (natural y artificial) y comparten, como buenos parientes lingüísticos, identidades, similitudes y hasta artimañas del lenguaje que los trata como un ejército silencioso y desolador.

James Cole está internado en el hospital psiquiátrico de Baltimore. Asegura que llegó a Estados Unidos enviado desde el año 2035 para encontrar a quienes esparcieron por el mundo un virus mutante que matará al 99% de la vida sobre la Tierra. La película es de 1995, se llama *12 Monos* y fue dirigida por Terry Gilliam.

Tanto en la ficción como en la vida real, los virus (biológicos e informáticos) se presentan como el mal mismo, capaces de causar graves enfermedades, incluso la muerte de millones de personas o –lo que para algunos es peor– daños en las computadoras. Años de desarrollo científico no han podido librar a la humanidad de esta amenaza fantasma. Pruebas a la vista: la semana pasada se anunció con pavor que el virus responsable de la pandemia de la gripe asiática (que causó dos millones de muertes entre 1957 y 1968) fue liberado por error en los Estados Unidos y enviado a miles de laboratorios de otras partes del mundo.

En el segundo Café Científico del ciclo 2005, organizado por el Planetario de Buenos Aires, los protagonistas fueron esas tanto malévolas como habituales criaturas en sus dos formas: aquellos virus que molestan, enferman y hasta matan, y los otros, los informáticos, que se cuelan alocadamente en las computadoras y llenan los bolsillos de los técnicos informáticos. Para conocer un poco más el estado de la cuestión, el Café reunió a la bioquímica Andrea Gamarnik, directora del laboratorio de Virología Molecular de la Fundación Instituto Leloir, y a Alberto Cukier, licenciado en Ciencias de la Computación, profesor del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA) y especialista en planes de contingencia y continuidad de negocios. El próximo encuentro será el martes 17 de mayo a las 18.30 en La Casona del Teatro, Av. Corrientes 1979, y estará dedicado a la física: "Viajes en el tiempo. ¿Son posibles? Y los viajeros del futuro, ¿dónde están?". Como siempre la entrada es libre y gratuita.

PEQUEÑOS DEMONIOS

Andrea Gamarnik: Antes de hablar de lo que estamos haciendo en el laboratorio, me gustaría contarles en forma general qué son los virus, qué nos hacen a nosotros, qué enfermedades causan y por qué. Los virus son agentes infecciosos. El virus de la gripe, el del sida, el de la hepatitis, el de la polio, el del dengue, el del herpes y el virus de la aftosa son algunos de los muchos que causan enfermedades. En segundo lugar, además >>>

¿EXISTEN LOS AGUJEROS NEGROS?

Pop stars

POR FEDERICO KUKSO

El aparente fijismo que embadurna al zoológico cosmológico hace que cualquier atisbo de duda que se precipita sobre su extravagante fauna suene como un terremoto: ya ocurrió en ocasión de la crisis de identidad planetaria por la que atraviesa Plutón (¿es un planeta o simplemente un gran asteroide errante del cinturón de Kuiper?) y vuelve a pasar esta vez con los agujeros negros y su condición de existencia. Al fin y al cabo, estas monstruosidades astrofísicas, aún inobservables (ya que su apetito es tal que además de absorber todo tipo de radiación o materia que se acerque demasiado, ni siquiera deja escapar a la luz) y que gozaron de varios apodos a lo largo de su vida conceptual ("estrella congelada", "singularidad desnuda" y "ojo del diablo", hasta que John Archibald Wheeler le propinó su etiqueta definitiva en 1969) no tienen garantizada con seguridad, pese a lo que muchos creen, su existencia por fuera de la frialdad de la teoría. Es verdad: son una de las más celebradas predicciones de la teoría general de la relatividad de Einstein (debido a que demostrarían en carne propia que, por efectos de la gravedad, objetos de gran masa curvan el espacio-tiempo) pero tal título no les "regala" la existencia.

El inglés Stephen Hawking y Roger Penrose los habrán hecho populares (según ellos un agujero negro es "un conjunto de sucesos del cual nada es posible escapar a gran distancia") pero hasta ahora no lograron exponer evidencias concretas de la presencia de estos curiosos objetos espaciales en el cielo, protagonistas y señores de relatos de ciencia ficción y fantasías espaciotemporales.

La incertidumbre que los colma en vez de deportarlos al olvido teórico de las criaturas improbables, los vuelve más atractivos y sospechosos. Así se dijo, por ejemplo, que en el centro de la mayoría de las galaxias (entre ellas la Vía Láctea) hay agujeros negros supermasivos, como para demostrar su falta de exclusividad.

Pese a ello, no son muchos los científicos que salen al ruedo y confiesan abiertamente su rechazo absoluto a los agujeros negros. No les va ir contra estas vedettes astronómicas tan pomposas y atractivas. Evidentemente, eso no le importó ni un poco al físico estadounidense George Chapline (Laboratorio Nacional Lawrence Livermore, California) que se atrevió y mandó por escrito a la revista *Nature* su postura en el asunto: "Es una certeza que los agujeros negros no existen ni pueden existir", enfatizó. Lo que cree, en cambio, es que el colapso de las estrellas masivas (que por mucho tiempo se pensó que conducía a la formación de agujeros negros) en verdad ayuda a la formación de estrellas que contienen energía oscura (la culpable a su vez –supuestamente– de la expansión acelerada del universo), una nueva candidata que se suma a la *troupe* astronómica enfrascada en la sangrienta lucha por la popularidad celestial.



Mal...

>>> de ser agentes infecciosos, los virus son parásitos obligados. ¿Qué quiere decir esto? Si uno tiene un virus en un tubo de ensayo, ese virus por sí solo no puede hacer nada, pero cuando entra a un organismo es capaz de multiplicarse. Por eso se dice que son parásitos obligados y carecen de la maquinaria para producir sus propios componentes. Por otro lado, tienen una composición sencilla y se caracterizan por ser muy pequeños, de 20 a 50 nanómetros (un nanómetro es una millonésima de milímetro). En la actualidad existen microscopios y estudios por rayos X que nos permiten ver virus con gran definición. La composición de las partículas virales es muy sencilla: el virus está compuesto por un material genético –que puede ser una molécula de ADN o ARN– donde reside toda la información. Aparte del material genético, los virus tienen una cápside (cubierta proteica que protege al material genético) y pueden poseer una envoltura. Hay una gran diversidad de virus y es importante destacar que virus estructuralmente similares pueden causar enfermedades completamente distintas. Por ejemplo, en la misma familia de virus están el de la polio y el del resfrío común. Son casi idénticos, muy difíciles de diferenciar, y sin embargo provocan enfermedades diferentes.

COMPETENCIA DESIGUAL

Gamarnik (*continúa*)**:** Voy a tomar al virus del dengue como ejemplo para contarles cómo se multiplica un virus. El dengue es transmitido por un tipo particular de mosquito (el que está en Buenos Aires) cuya característica especial es que tiene rayas blancas y negras tanto en el cuerpo como en las patas. Cuando un virus entra en el organismo, circula por el torrente sanguíneo hasta que encuentra una célula en la que, por las características de su superficie, el virus puede anclarse. Una vez que se ancla, el virus entra y libera el material genético, que a su vez va a gatillar un programa codificado para que se amplifiquen los componentes del virus. A partir de ese momento se desarrolla una especie de competencia entre lo que tiene que hacer la célula para sobrevivir y lo que el virus quiere que la célula haga. Si el virus gana se van a producir proteínas de envoltura y de cubierta (que son las proteínas del virus) y se va a amplificar el material genético del virus. La célula se transforma en una fábrica de componentes del virus y en su interior va a haber un montón de material genético y de proteínas virales que se van a juntar y van a formar nuevas partículas virales que saldrán al torrente sanguíneo. Este proceso de multiplicación del virus suele dañar a la célula y producir enfermedad. ¿A qué célula entran los virus? En el caso de la hepatitis, por ejemplo, lo que ocurre es que el virus tiene en la superficie una proteína que le permite reconocer específicamente a otra proteína que está sólo en células del hígado, de modo que únicamente se va a poder anclar cuando llegue a una célula hepática. Luego se va a multiplicar y le va a producir daño a esa célula y la consecuencia será daño hepático. El virus del sida se ancla en células del sistema inmune y entonces la entrada del virus a estas células va a causar inmunosupresión. La interacción específica que acabamos de describir es lo que determina qué enfermedad va a causar el virus, dónde va a poder multiplicarse. Para poder entender realmente por qué un virus causa una enfermedad, tenemos que estudiar la biología y la estructura del virus. El concepto que me gustaría que les quede es que las proteínas presentes en la superficie de un virus determinan a qué tipo de células puede entrar ese virus y, como consecuencia, qué tipo de enfermedad causará en el individuo.

¿Cómo se hace para controlar una infección? El primer punto es disminuir los factores de riesgo. Cuanto más sepamos sobre cómo se transmite y cómo se contrae una infección, más vamos a poder hacer para evitarlo. Si uno sabe que el virus del dengue se transmite por medio de un mosquito, impedir la picadura del mosquito será la forma más sencilla de combatir el dengue. Cuanto más sepamos del virus y cuanto más se eduque a la gente sobre cómo funcionan los virus, más podemos evitar infecciones. Pero si estamos frente al virus y tenemos que buscar estrategias para combatirlo, se pueden desarrollar vacunas y antivirales.

LA TETA Y LA VACUNA

Gamarnik (*continúa*)**:** Hace unos doscientos años, antes del descubrimiento de los virus, un médico llamado Edward Jenner (1749-1823) vio que campesinos que normalmente ordeñaban vacas y tenían lesiones en las manos (llamadas nódulos de los ordeñadores), al ordeñar ponían en contacto las secreciones de la vaca con las heridas de las manos y cuando los animales estaban infectados con el virus de viruela bovina las personas nunca contraían la enfermedad, incluso aquellos que estaban en el centro de grandes epidemias. La viruela causó millones de muertes, arrasó con poblaciones enteras y es muy contagiosa. Las observaciones llevaron a Jenner a la siguiente conclusión: el contacto con la viruela bovina protegía al ser humano de contagiarse la enfermedad y así, mientras ordeñaban las vacas, los campesinos se "vacunaban". El concepto que tenemos ahora de vacuna surge con las observaciones de Jenner y es la idea de que si uno es capaz de infectar a una persona con un virus que compite muy mal con la célula y se multiplica muy lentamente, el organismo puede desarrollar una respuesta inmunológica. Cuando entra el virus patógeno, el organismo ya posee un sistema inmune preparado para defenderse de una infección. La vacuna actual de la viruela es un virus derivado de la viruela bovina y la enfermedad se erradicó del mundo en 1980 gracias a esta vacuna.

PREGUNTAS SIMPLES A PROBLEMAS COMPLEJOS

Gamarnik (*continúa*)**:** En el Laboratorio de Virología Molecular de la Fundación Instituto Leloir estamos estudiando cómo es la biología del virus del dengue. ¿Qué mecanismo emplea para entrar a células humanas y células de mosquito? ¿Cómo funciona el material genético del virus del dengue? ¿Cómo actúa su polimerasa? ¿Cómo actúa y cómo es la estructura de la proteasa del virus? Conocer la biología del virus es fundamental para poder desarrollar terapias antivirales.

Es posible, por medio de técnicas bioquímicas, producir en un tubo de ensayo moléculas que corresponden a toda la secuencia del material genético del virus del dengue. Estas moléculas las incorporamos a células humanas y de mosquito con una técnica con la cual le hacemos como agujeritos a la membrana de la célula e introducimos por la fuerza el material genético como si fuese el virus. Así se desarrolla todo el proceso de multiplicación del virus y se generan partículas virales que se liberan. Estos experimentos no los hacemos con humanos ni con mosquitos, sino en plaquitas donde tenemos células. Simulamos una infección, manipulamos las moléculas por medio de técnicas de ingeniería genética y estudiamos si estas moléculas son capaces de producir virus o no. De esta forma podemos determinar qué parte del material genético cumple las distintas funciones durante la multiplicación del virus. Por ejemplo, le sacamos un pedazo, se lo incorporamos a una célula y esperamos para ver si se produce virus. Si no se produce, quiere decir que la parte que habíamos quitado es esencial para el virus. Lo que descubrimos recientemente es que el material genético del virus del dengue tiene que estar en forma circular para que sea infeccioso. Lo que hicimos fue juntar los distintos experimentos y, por medio de ingeniería genética, modificamos el material genético para que no pueda circularizarse. Al incorporar las moléculas de ARN modificadas a las células, son incapaces de multiplicarse. Estos trabajos nos permitieron demostrar cómo debe ser el material genético del virus para que pueda infectar una célula.

Daniel Jayo



LA BIOQUIMICA ANDREA GAMARNIK DESCRIBE LAS ESTRATEGIAS DE LOS VIRUS. A SU LADO: ALBERTO CUKIER.

ABC...

Alberto Cukier: Voy a empezar por explicar qué es una computadora para entender de qué se tratan los virus informáticos y cómo nos podemos defender. Cualquier computadora está formada, básicamente, por una memoria, una unidad central de proceso, una parte que se llama de almacenamiento masivo (normalmente lo conocemos como "disco rígido"), un dispositivo de entrada y otro de salida. Los medios de entrada pueden ser discos flexibles (disquetes), discos Zip y otros medios que lo que hacen es ingresar información a la computadora, más precisamente a la unidad central de procesos, que es el corazón donde se maneja todo. Los medios de salida pueden ser un monitor, discos y otros elementos, y la memoria que almacena programas y suele conocerse como RAM. Todo lo descripto hasta ahora constituye el hardware, la parte física de la máquina. Por otra parte, está lo que se conoce como software, que son los programas que hacen funcionar la computadora. El programa principal es el sistema operativo (por ejemplo Windows o Linux), que está formado por un conjunto de programas. Cuanto más complejo es el hardware, más complejo deberá ser el software para poder administrarlo y por lo tanto habrá más posibilidades de que algo falle.

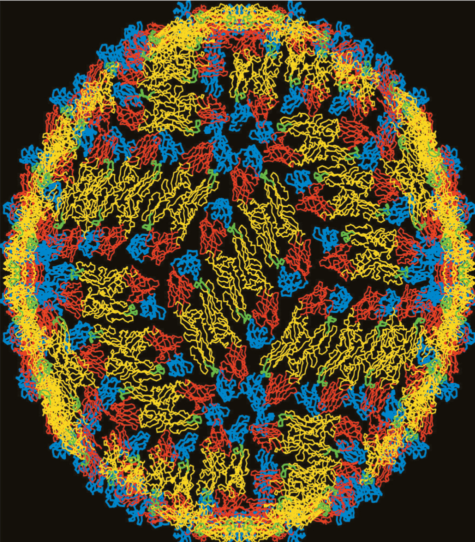
Los virus informáticos son programas especiales que pueden producir efectos no deseados y nocivos en una computadora. Son programas parásitos de efectos destructivos y que necesitan otros programas para poder reproducirse. No pueden actuar por sí solos, sino que lo hacen cuando comienza a funcionar el programa infectado o cuando se cumple determinada condición. Posibles condiciones son una fecha o una combinación de teclas que uno pulsa en el teclado. Además, el mismo virus intenta pasar desapercibido ante el usuario de la computadora y puede cambiar su código en cada infección para evitar ser detectado.

Los medios de infección más habituales son las unidades de disco extraíbles como disquetes, CD y las redes de computadoras. Tal vez la red más conocida sea Internet, donde hay distintas tareas que uno puede hacer y que constituyen posibles causas de la entrada de virus. Por ejemplo, los archivos agregados a un mensaje de correo electrónico o a un mensaje instantáneo, los descargados voluntariamente por el usuario o los enviados a través de grupos de noticias. Las páginas web también pueden ser fuentes de virus, en particular si incluyen programas tales como ActiveX o Applets de Java. Con esto no pretendo que renuncien a usar el correo electrónico ni los grupos de noticias, ni que dejen de navegar. Simplemente intento mostrarles que cualquier cosa que hagamos es potencial candidato a tener un virus y debemos actuar con precaución.

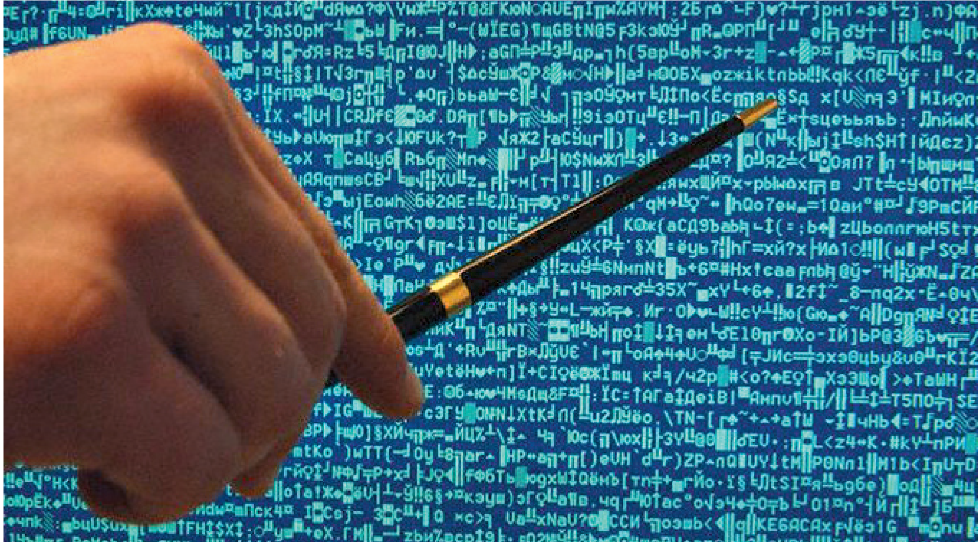
¿Dónde se esconden los virus? Por ejemplo, en la memoria central, que es una instancia intermedia de trabajo para la computadora. Allí tratan de encubrirse los que son llamados "virus residentes". Otra posibilidad son los virus de macro (asociados a opciones avanzadas dentro de programas como procesadores de texto, planillas de cálculo y otros) y los virus de "boot" y "master boot", que aluden a dos zonas específicas al inicio de los disquetes en las que hay programas que desencadenan una serie de pasos. Nunca debemos olvidar que, si estamos conectados a Internet, nuestra computadora no está sola sino que está conectada con millones de otras computadoras en todo el mundo. Y permanentemente hay gente interesada en entrar en nuestras máquinas.

LA POLILLA DE GRACE

Cukier (*continúa*)**:** Los síntomas de una computadora infectada son la reducción del espacio libre en disco (dado que los virus son programas que ocupan espacio), la aparición de mensajes de error extraños, frecuentes caídas del sistema, fallas en el funcionamiento de ciertos programas, demoras en la carga de los programas, aparición de programas residentes raros en la memoria, comportamiento inusual de la pantalla (como si tomara vida propia), cambios en la fecha o el tamaño de los archivos. No hay que olvidar que puede haber muchos motivos por los cuales no funcione algo de la computadora y que uno de esos posibles motivos son los virus, pero también puede ser cualquier otra cosa. Los programas son hechos por personas y las personas son imperfectas, cometen errores. Los programas, cuando son malos, pueden producir fallas en las computadoras y este mal funcionamiento no tiene nada que ver con la acción de los virus. Los "back-ware" son, justamente, programas informáticos legales diseñados para cumplir funciones concretas, pero que debido a fallas en la programación pueden causar daños en la computadora. Es decir, puede ser que uno use programas que tengan fallas que produzcan un comportamiento erróneo en la computadora y no hay que echarles la culpa de ello a los virus; es que el programa es malo. La palabra "bug" significa "bicho" en inglés y originalmente se asoció con interferencias y mal funcionamiento en los programas. El primer "bug" informático fue documentado en 1945 por la doctora Grace Hooper, quien estaba trabajando con una computadora llamada Mark 2. La máquina trabajaba con relés (dispositivos que tienen dos contactos que permiten o no el paso de corriente). Hooper se dio cuenta de que el programa estaba funcionando mal y se puso a revisar la enorme Mark 2 hasta que encontró una polilla que se había metido dentro de los contactos e impedía que se cerraran.



ESTRUCTURA DEL VIRUS DEL DENGUE.



LOS VIRUS INFORMATICOS SON PROGRAMAS ESPECIALES QUE POR SI SOLOS NO CAUSAN DAÑOS.

LOS ANTIVIRUS: ¡DETENTE!

¿La vacuna cumple la función de evitar el anclaje o de, una vez que el virus ingresa, evitar la reproducción?

Gamarnik: Uno de los mecanismos de acción de la vacuna es producir anticuerpos que se pegan al virus y enmascaran la superficie. Así, al llegar a la célula, la proteína del virus que se tiene que pegar a la célula está enmascarada. En este caso, lo que se estaría haciendo es evitar que el virus entre. Pero el sistema es bastante complejo porque también hay un proceso celular que se come al virus; es todo un sistema inmunológico que defiende al organismo de un agente extraño. El otro mecanismo es la acción de los antivirales, que actúan en pasos específicos del ciclo viral. Por ejemplo, pueden actuar impidiendo la entrada, o paralizando la amplificación del material genético. Si se detiene la amplificación del material genético, no hay replicación viral y, por lo tanto, no hay infección ni enfermedad. Para el virus del sida hay distintas drogas que actúan a distintos niveles, pero todavía no hay vacunas. Para el virus del dengue no hay vacunas ni antivirales; con la gente que se infecta no hay nada que hacer y un porcentaje de ellas muere porque no hay forma de impedir la amplificación del virus.

NOVEDADES EN CIENCIA

GUERRAS DENTALES

NewScientist

A semanas del estreno de la tercera (y al parecer última) entrega de aquella serie de megaproducciones cinematográficas llamada *Star Wars* (o Guerra de las galaxias, en su versión mal traducida), *La venganza de los Sith*, sus efectos se hacen sentir hasta en la odontología: científicos del Forsyth Institute en Boston (Estados Unidos) aseguran que la moda que se avecina en lo referente a limpieza dental viene de la mano de los sables láser, versiones en miniatura de los usados por Darth Vader (Anakin Skywalker) para enfrentarse a Obi Wan Kenobi, y recrear la eterna lucha entre el mal y el bien.



El invento de los estadounidenses está casi listo y consistiría en pequeños dispositivos emisores de láser (de color azul) capaces de matar únicamente a las bacterias "malas" que se acoplan a dientes y encías, y dejar intactas a las bacterias "buenas". Uno de sus diseñadores, Nikos Soukos, asegura que tan sólo dos minutos de tratamiento cada día son necesarios para prevenir, controlar y tratar enfermedades bucales, por ejemplo.

"El paciente no siente absolutamente nada mientras la luz azul se aplica sobre el área que se encuentra entre los dientes y las encías y donde se deposita la placa bacteriana", comentó el investigador.

Así, entre los objetivos o blancos de estos miniláseres se encuentran aquellos microorganismos llamados "bacterias de pigmento negro" como la *Porphyromonas gingivalis* y *Prevotella intermedia* que han sido asociadas con el inicio y desarrollo de diversas enfermedades de las encías.

"Creemos también que este método será particularmente benéfico para aquellas personas reacias a cepillarse los dientes todos los días", agregó Soukos, sin revelar su fanatismo oculto por las clásicas películas de cowboys espaciales de George Lucas.

EL FLUIDO PRIMORDIAL

nature

Se sabe que un buen día, hace 13.700 millones de años, cuando no existía ni el tiempo ni el espacio, el universo comenzó a ser. Y fue: con un gran ¡bang! (el famoso Big Bang), silencioso pero rotundo, que echó a rodar la máquina del tiempo, y las ruedas de las galaxias, nebulosas y planetas que a paso de tortuga llegarían a cubrir el cielo con figuras ricas y caprichosas. Los astrofísicos saben que ni siquiera la imaginación más frondosa y más activa podrá llegar alguna vez a vislumbrar cómo fue aquel día, aquel momento primigenio, básico y remoto. Aun así hay quienes no bajan los brazos y siguen con sus experimentos, repitiéndolos una y otra vez con resultados incontrastables.

Así, por ejemplo, están los físicos norteamericanos del Laboratorio Nacional de Brookhaven que a través de un potente acelerador de partículas (compuesto por dos túneles magnéticos en circunferencias que miden 3,86 kilómetros y dentro de los cuales el haz de iones viaja al 99,995 por ciento de la velocidad de la luz) continuamente hacen chocar entre sí iones de oro y sus últimos resultados son fascinantes: según se supo, los científicos lograron reproducir durante un instante la composición básica del universo luego del momento en que comenzó todo. Y lo curioso es que al principio, **todo** fue fluido: plasma de quarks y gluones (*ver imagen*), lo que se dice un nuevo estado de la materia.

Durante aquel "instante" mínimo (aproximadamente 0,0000000000000000000001 segundos), la colisión de un haz de pesados núcleos de oro chocó frontalmente con un haz de deutones (partículas compuestas por un protón y un neutrón) y recreó así dentro del túnel, a una temperatura cientos de millones de veces más alta que las de la superficie del Sol, un fenómeno similar al ocurrido cuando los ladrillos básicos de la materia, los quarks y gluones libres, se enfriaron conformando las partículas ahora por todos conocidas, palpadas y hasta saboreadas.

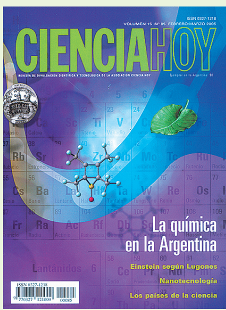
IMAGEN DE LA SEMANA



Los tejidos ya no son lo que eran: hace tiempo dejaron de ser exclusivos de pulóveres, alfombras y pantalones pata de elefante. Ahora se los puede encontrar en dispositivos médicos que salvan vidas o chalecos antibalas. Y hay de todo tipo: algodón, nylon o poliéster, por ejemplo, que combinados con nuevas tecnologías pueden devenir en bolsas capaces de contener un corazón debilitado y que bombee sangre, en camperas ultramodernas en las cuales puede fluir electricidad con facilidad manteniendo cálido al que la usa, o hasta piel sintética (como se ve en la foto) elaborada con fibras de carbono. Un invento, por cierto, muy parecido a la expresión de la viejita ricachona que en la película *Brazil* (de Terry Gilliam) recurre a un lifting extremo para honrar su vida.

BIBLIOTECA CIENTIFICA

CIENCIA HOY
Volumen 15 Nº 85, 66 págs.



Hace 50 años un fraude estallaba en mil pedazos y la paleoantropología entera sufría las consecuencias: el hombre de Piltdown, un conjunto de huesos fósiles prehistóricos (fragmentos de un cráneo y parte de una mandíbula) supuestamente hallado entre 1908 y 1911 cerca de Piltdown, Inglaterra, y que, en plena época victoriana, demostraba los antecedentes históricos (y fosilizados) de la inteligencia británica, a fin de cuentas resultó ser una de las farsas más recordadas en la historia de la ciencia. El culpable de tanto hueso falso (un collage hecho con partes de un cráneo humano reciente y una porción de mandíbula de orangután) era Charles Dawson, su supuesto descubridor, que desde entonces salpicó de duda a la ciencia entera.

El caso, que no perdió actualidad por tener medio siglo de antigüedad, es analizado a fondo en el último número de la revista de divulgación científica *Ciencia Hoy* que en sus habituales 66 páginas aborda temas que van del "Impacto científico de las naciones" (sobre la blibliometría o cientometría, la medición de la producción bibliográfica de los científicos, método usado para establecer la importancia científica de un país), un análisis sobre la investigación química en la Argentina, la conferencia de Leopoldo Lugones sobre el espacio y la teoría de la relatividad al magnetismo de sistemas nanoscópicos, entre otros temas.

AGENDA CIENTIFICA

FERIA DEL LIBRO
El jueves 28 de abril a las 20.30 León Ferrari, Daniel Filmus y Adrián Paenza presentarán la segunda edición del libro *De las tortugas a las estrellas* de Leonardo Moledo. Salón Victoria Ocampo. La Rural.

EL LEGADO DE GOULD
"Un puente entre dos culturas: pensar a Stephen Jay Gould desde la Argentina" es el título del ciclo de conferencias que tendrá lugar el martes 26 y miércoles 27 de abril a las 19 en la sala Batato Barea del C.C. Rojas. Alicia Massarini, Ana María Vara, Luis Alberto Borrero, Diego Hurtado de Mendoza y Héctor Palma serán los encargados de hablar sobre la teoría de la evolución (preocupación intelectual de Gould), sus aportes a la biología, y su legado para pensar la ciencia del siglo XXI. Gratis. Av. Corrientes 2038. Informes: *www.rojas.uba.ar*

COSMOLOGIA
El sábado 23 de abril a las 18 el lic. Gabriel Bengochea (IAFE/UBA) brindará una charla ("El universo que nos rodea") para todo público sobre los conceptos e ideas generales de la astrofísica y la cosmología. Club de Astronomía Ing. Félix Aguilar (Caifa), Ricardo Gutiérrez 1060, Olivos. Gratis. Informes: *www.caifa.com.ar*

EL UNIVERSO DE EINSTEIN
El jueves 28 de abril a las 19 Mario A. Castagnino (Departamento de Física, FCEyN-UBA, IAFE, IFIR-Rosario, Conicet) hablará sobre "La flecha del tiempo en la relatividad de Einstein" en el marco del Año Internacional de la Física. Sala 26, Pabellón IV del Centro Cultural Borges, Galerías Pacífico, Viamonte esq. San Martín. Gratis. Informes: *www.universoeinstein.com.ar*

futuro@pagina12.com.ar

OPINION: PROGRESO Y SALUD EN EL SIGLO XXI

¿Etica geométrica o pesimismo postmoderno?

POR PEDRO DE SARASQUETA*

Carlos Marx escribió en varios de sus libros "...los hombres sólo se proponen en la historia social los problemas que pueden resolver..". Se equivocó, probablemente perdido en el laberinto que impone al pensamiento la pulsión de los juicios abstractos deterministas.

Es suficiente mirar un poco la historia reciente para comprobar que por el contrario, la sociedad capitalista y su hegemonía mundial está creando todos los días problemas insolubles. Hiroshima, la terrible devastación del medio ambiente y la falta de acciones preventivas de los que más lo dañan (Estados Unidos) y la riqueza opulenta del norte y la pobreza creciente del sur del mundo.

La imagen que mejor describe esta situación, donde es la crítica romántica y sarcástica de Henry David Thoreau a los progresos técnicos del siglo XIX: " No son sino medios mejorados al servicio de un fin sin mejorar".

Henry Melville también identificó una profunda raíz psíquica y perversa de la perspectiva loca de la acción del poder, cuando Ahab, el capitán de Moby Dick, técnicamente competente conductor del Pequod pero moralmente incapacitado, siente esa asombrosa intuición psíquica de su conducción patológica: "Ahora, en su fuero interno, Ahab tuvo una ficción fugaz de esto, a saber, todos mis medios son sensatos, mi motivo y mi objetivo son locos".

El personaje reconoce que si los fines son irracionales, retorcidos y amorales la utilización presuntamente virtuosa de los medios no solo es arriesgada, sino que somete a todos los que dependen de su acción a una injusticia inmanente, antihumana e irresoluble. El personaje finalmente muere en las profundidades del mar, arrastrado por la ballena blanca de su locura y perdición final, pero antes ha hecho todo el mal en el sufrimiento, el dolor y la muerte de sus subordinados.

El sistema dominante ha inventado en el poder de sus intelectuales y sus gerentes un presunto nuevo paradigma en el cinismo de la llamada posmodernidad. La miseria intelectual de este pensamiento decadente y depresivo, al negar un posible valor con inclusión de todos los hombres, toma el mismo punto de partida de Thoreau en su crítica romántica del progreso y la tecnología, para subvertirlo en un magma de ideas. Posindustrialismo, poscomunismo, ciberespacio, libertad de los mercados, posibilismo, dan cuenta de una realidad escatológica (el último hombre como significante del triunfo final del mercado); productividad por la producción en sí, y otras figuras son sólo sombras patéticas de la impotencia de crear un mundo real y solidario que han llevado a miles de millones de oprimidos a la desesperanza, la tristeza, la violencia y la anomia.

Los fines actuales del poder mundial son crecientemente no éticos, no solidarios y destructivos de la vida y la creatividad potencial de la mayoría de los humanos. El escenario de esta guerra constante es el de la posmodernidad cínica y estúpidamente pragmática que discute lo irrelevante, porque niega la sustancia plena del hombre social que es el valor ético trascendente y no relativo. Todas las instituciones o sistemas de organización están en crisis continua, y las crisis se agravan cuando el balance de los valores de inclusión, participación, solidaridad, justicia, transparencia y equidad se hace cada vez más negativo porque hay más reclamos irresueltos que se expresan en el sufrimiento o la enfermedad social de la incomunicación.


MOBY DICK Y AHAB COMO FIGURAS REPRESENTATIVAS DE LA ACCION DEL PODER.

Las exacerbaciones de las crisis son aquellas en las que los que se sienten excluidos, maltratados, sin recompensa perciben que un nuevo valor beneficioso es posible ya que los reclamos y las luchas, se unen a otros reclamos sociales más amplios.

El poder tiene solo dos alternativas. O intenta ampliar su conciencia del valor buscando, como el personaje de Melville, una nueva lucidez que le permita integrar a los otros, o el poder, por su imposibilidad de cambio se aleja en forma creciente del valor social deseado y opera a través del intento de fragmentación de los que reclaman, creando un micro-poder para actuar en una realidad cada vez más inmanejable.

Si no se logra un nuevo proceso de integración, el poder, los que reclaman y la organización, tengan un colapso rápido o lento pero definitivo ya que la ruptura terminante de un valor deseado solo puede ser superada por una nueva instancia fundadora consensuada. Gran parte de las instituciones de nuestro Estado argentino persisten en largas decadencias a la espera de una nueva propuesta social, y otras aún con elementos virtuosos, están en el riesgo cierto de iniciar el camino del abismo.

La cháchara posmoderna es el instrumento central de la ideología porque al hacer todo relativo, transforma la conducción de la vida social y su desarrollo, en un pragmatismo vacío de humanidad.

No puedo en este punto seguir más que con un salto hacia la lucidez de la proposición XLII de Baruch Spinoza en su "Etica demostrada según el orden geométrico": "La felicidad no es un premio que se otorga a la virtud, sino la virtud misma, y no gozamos de ella porque reprimamos nuestras concupiscencias, sino que al contrario, podemos reprimir nuestras concupiscencias porque gozamos de ella". Final preparado por las proposiciones XLI: "Aunque no supiésemos que nuestra alma es eterna, consideraríamos como primordiales, sin embargo, la moralidad y la religión y, en términos absolutos, todo lo que hemos mostrado referido a la firmeza y la generosidad"; XXVI: "Nada de lo que el alma entiende desde la perspectiva de la eternidad, lo entiende en virtud de que conciba la presente y actual existencia del cuerpo, sino que concibe la esencia del cuerpo desde la perspectiva de la eternidad".

**Pedro de Sarasqueta es jefe del Servicio de Neonatología del Hospital de Pediatría "Prof. J.P. Garrahan".*

FINAL DE JUEGO

Donde el embajador de Inglaterra hace el elogio del nuevo papa Benedicto XVI

POR LEONARDO MOLEDO

Como no sabía qué hacer, Kuhn regresó a la Facultad y se aproximó temerosamente al Departamento de Biología, cuando vio que por los pasillos se acercaba caminando muy orondo el embajador de Inglaterra. Estaba radiante.

–¡Habemus Papam! –dijo alborozado–. ¡Habemus Papam, et Papam quem voluit et omnis volebant!, dijo en un dudoso latín. ¿No es maravilloso tener un Papa que se llame Benedicto, después de tantos Juanes, Pablos, Juanes Pablos y Píos? Por lo menos es un cambio y demuestra imaginación. Y además, es exactamente el Papa que yo quería.

Kuhn lo miró asombrado. Obviamente, no entendía qué podía verle de bueno al cardenal Ratzinger.

–Es que ustedes los izquierdistas –dijo el embajador de Inglaterra– están completamente confundidos. Quieren un papa progresista, que es una *contradictio in adiecto*, y que además es aburridísimo. Un papa debe ser un papa, no un revolucionario social. Yo quería un papa, no a Lenin, y el cónclave no me defraudó. Un papa debe ser medieval, reaccionario, arremeter contra la pérdida de valores, la concupiscencia, la confusión entre libertad y libertinaje, la promiscuidad, la teoría de la evolución. Sueño con que vuelva a condenar a Galileo, prohíba el libro de Copérnico, y restablezca el anatema contra los herejes. Y eso que yo soy anglicano.

–Se nota que ya no son un imperio –dijo Kuhn.

–Por supuesto que lo seguimos siendo –dijo el embajador de Inglaterra–. Ahora hay tantos imperios como hubo siempre. Y para mostrar que lo somos, voy a proponer un enigma: ¿quién fue Benedicto XV?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Quién fue?

Correo de lectores

EL COLOR ES UN ESTADO MENTAL

Kuhn nos plantea que los colores no existen en la naturaleza, sino que sólo son la reacción del nervio óptico ante los estímulos que envían las células de la retina. Siguiendo esta línea de pensamiento, ¿no tendríamos que aceptar que lo mismo sucede con los sonidos? ¿No es una realidad similar? Por tanto, los sonidos tampoco existen. (...) Pero, para nuestra tranquilidad, luego aclara que "el color es pura interpretación de los sentidos, el color es un estado mental, casi un estado de ánimo". Una emoción, un sentimiento, agrego yo.

¿Cómo sería nuestra vida sin colores ni sonidos? No es fácil imaginarlo, pero viene a cuento la vida de Hellen Keller. Nacida en Alabama en 1880, víctima de una enfermedad a los diecinueve meses de edad quedó ciega y sorda, sumida en el silencio y la oscuridad hasta el fin de su existencia. Con el tesón de su maestra Anne Sullivan, y el empeño de la niña llegó en su adultez a ser escritora y conferenciante. *La historia de mi vida* es el título de su primer libro, que tuvo un éxito arrollador. Colaboró en la creación de la Fundación Americana para los Ciegos con el objetivo de ofrecer servicios a otras personas ciegas. Todo un ejemplo de vida.

Roberto Fedorovsky